

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-231524

(43)Date of publication of application : 18.11.1985

(51)Int.Cl.

B21D 1/06

(21)Application number : 59-085930

(71)Applicant : MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.1984

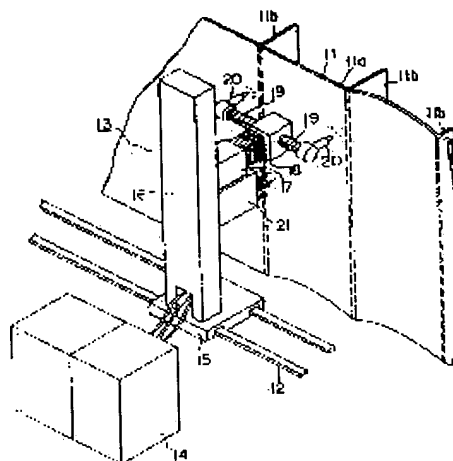
(72)Inventor : IMAKITA AKIHIKO
NISHIHARA SEIICHIRO

(54) METHOD FOR CONTROLLING ANGULAR DISPLACEMENT OF LINEAR HEAT WORKING

(57)Abstract:

PURPOSE: To automate working by controlling the moving speed of a working head in correlation with the material quality, thickness and angular displacement of a metallic plate.

CONSTITUTION: A control device 14 operates an angular displacement and the moving speed of a burner 20 from the material quality and thickness of an object 11 to be worked and the output value, etc. of a sensor unit 21 and outputs a command to a body 13. The burner 20 is movable by a carrier 15 and an arm driving part 17 according to the positional control command and moving speed command given in each axial direction of three dimensions. The deflection position of the object 11 and the angle thereof are measured by the unit 21 and the required angular displacement for removing deflection is determined by the device 14 in accordance with the measured values thereof. The moving speed to be determined in association to the material quality and thickness data is then determined and the burner 20 executes linear heat working. Only the moving speed is used as a fluctuation parameter and therefore the automation of working is easily made possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-231524

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)11月18日

B 21 D 1/06

7454-4E

審査請求 有 発明の数 1 (全 5 頁)

⑭ 発明の名称 線状加熱加工の角変形量制御方法

⑯ 特 願 昭59-85930

⑰ 出 願 昭59(1984)4月27日

⑱ 発 明 者 今 北 明 彦 市原市辰巳台西3-6-332
⑱ 発 明 者 西 原 誠 一 郎 八千代市八千代台東2-7-1-301
⑲ 出 願 人 三井造船株式会社 東京都中央区築地5丁目6番4号
⑳ 代 理 人 弁理士 鶴 沼 辰 之 外 1 名

明 細 書

1. 発明の名称

線状加熱加工の角変形量制御方法

2. 特許請求の範囲

(1) 単位時間当たり一定の熱量を出力する加熱ヘッドを、金属板表面に設定される加熱線に沿って移動してその加熱線を含む近傍領域を加熱し、その線を中心として曲折される金属板の角変形量を目標値に制御するにあつて、加熱ヘッドの移動速度を当該金属板の材質、板厚および角変形量に相関させて定められた値に制御することを特徴とする線状加熱加工の角変形量制御方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、溶接残留歪の除去又は曲げ加工等に利用される線状加熱加工における角変形量制御方法に係り、特に自動化するに好適な方法に関する。

〔発明の背景〕

一般に、金属板の表面の直線状領域(以下、加熱線と称する)を加熱した後冷却すると、金属板

はその加熱線を中心に加熱面側に曲折されることが知られている。この現象を利用して、溶接等によつて生じた歪(残留歪)を除去したり、平板を曲げ加工することなどが行なわれている。その曲折される角度(以下、角変形量と称する)φは、板厚および加熱条件等に複雑に左右されることから、上述の残留歪除去等の線状加熱加工は、従来、作業者の経験と勘によりなされていた。即ち、角変形量と加熱条件等との相関関係が解明されていなかったため、ロボット等による自動化が困難であつた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、角変形量と加熱条件等の関係を解明し、所望の角変形量に精度よく加工することができ、残留歪除去又は曲げ加工等の線状加熱加工を自動化することができる角変形量の制御方法を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明は、単位時間当たり一定の熱量を出力する加熱ヘッドにより、金属板表面に設定される加熱

線を加熱するにあたり、加熱線上を走行させる加熱ヘッドの移動速度を、当該金属板の材質、板厚、および角変形量に相関させて定められた値に制御し、これにより角変形量を精度よく目標値に一致させるとともに、自動化を可能にしようとするところにある。

〔発明の実施例〕

以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

まず、ここで、本発明にかかる線状加熱条件等と角変形量との相関関係について、一実施例に基づいて説明する。第1図に示すように、板厚1の金属板1の表面に設定された加熱線2に沿って、加熱ヘッドとしてのバーナ3の火炎を一定の速度で移動させ、加熱線2を中心とする一定幅の直線領域を加熱すると、冷却後の金属板1は角変形量 ϕ だけ曲折される。

いま、バーナ3の熱出力を一定とし、金属板1の材質および板厚1が定まると、角変形量 ϕ とバーナ3の移動速度Vの関係は、第2図曲線Iに示す相関になるということが判明した。なお、バー

ナ3の熱出力は、具体的に、金属板1の材質や板厚1に対応させてバーナ3の口径および燃料量を定めることにより、一定値に設定される。これにより、加熱領域の幅はほぼ固定パラメータとすることができ、その領域の温度条件は、移動速度Vだけを変動パラメータとする相関に整理して考えることができる。また、角変形を生じさせるには、加熱領域がある下限温度以上に達していることが必要である。したがって、第2図から明らかなように、移動速度Vをある値以上にすると角変形量 ϕ が零になる。この下限温度は金属板1の材質、板厚、周囲拘束の状態等によつて定まるもので、例えば鋼板の場合は200℃程度となる。

これらのことから、金属板1の材質および板厚1ごとに、第2図に示す角変形量 ϕ と移動速度Vとの相関データを予め収集し、これに基づいた移動速度Vにより加熱線2に沿って金属板1を加熱すれば、所望の角変形量 ϕ だけ曲折させることができる。このバーナ3の移動速度Vを制御すること自体は、周知技術により高精度で行なえるもの

であるから、本実施例によれば、線状加熱加工の自動化を容易にすることができ、且つ高精度の角変形量制御をすることができるといふ効果がある。

なお、上記実施例において、加熱ヘッドにバーナを適用したものについて説明したが、これに限られるものではなく、例えば、高周波誘導加熱器のように、要は一定の熱出力で加熱線を加熱することが可能なものであればよい。

次に、本発明法が適用されてなる具体的な実施例装置について説明する。第3図および第4図にそれぞれ重取りロボットの実施例を、第5図に曲げ加工ロボットの一実施例を示す。

第3図図示重取りロボットは可搬式のものであり、加工対象11が大形で重量物の場合に好適なものである。図示のように、加工対象11は平板11aの裏面に複数のリブ11bが平行に溶接されたものであり、この溶接によつて発生した残留歪を除去しようとするものである。重取りロボットは、床面に設置され且つ基準軸X₁とされるレール12と、このレール12上に走行自由に載置

されるロボット本体13と、ロボット本体13を駆動制御する制御装置14とから構成されている。ロボット本体13は、台車15上に垂直に起立され且つ基準軸Yとされるスタンド16と、このスタンド16に昇降自由に取り付けられたアーム駆動部17と、このアーム駆動部17を介して、前記X₁軸およびY軸に直交する基準軸Z方向に延在させて伸縮自在に設けられた主アーム18と、この主アーム18の先端部に前記X₁軸に平行なX₂軸方向に、且つ逆向きにそれぞれ延在させて設けられた伸縮自在の副アーム19と、これら副アーム19の先端部にZ軸方向に向けて取り付けられたバーナ20と、スタンド16に昇降自由に取り付けられ、加工対象11の歪のたわみ角度とその位置等を計測するセンサユニット21とを備えて構成されている。

制御装置14は、加工対象11の材質および板厚1、センサユニット21から出力される各計測値、およびメモリ等に記憶されている前記第2図図示曲線Iに相当する関数式に基づき、角変形量

の目標値と移動速度 V を演算により求め、ロボット本体13に制御指令を出力するようになっていゝ。

なお、バーナ20の移動速度 V を含めた位置の制御は、バーナ20を台車15によつて X 、 Y 軸方向に、アーム駆動部17によつて Z 軸および X 、 Y 軸の各方向に、与えられる位置制御指令又は移動速度指令に応じて移動することによつてなされるようになっていゝ。また、バーナ20には、制御装置14によつて制御された一定流量の燃料ガスが供給されるようになっていゝ。

このように構成されることから、センサユニット21により加工対象11のたわみ位置とその角度を計測し、これに基づいて制御装置14において、前記たわみを除去するために必要な角変形量 ϕ を各位置に対応させて求め、さらに前述した手順により各位置に対応させて移動速度 V を求め、これに応じてバーナ20を移動させて加工対象11の歪部の線状領域を加熱することにより、残留歪を除去するようにしていゝのである。

れるようになっていゝ。

本実施例の動作は、前記第3図図示実施例と同様であり、異なる点は、垂直方向の位置制御が不要な点と、たわみ位置および角度の計測を実施してそれらのたわみデータを一旦記憶した後、回転ヘッド35を回転させてバーナ36を加工対象11に対向させ、前記たわみデータに基づいて移動速度 V 等を制御するという点にある。

したがつて、本実施例によれば、第3図図示実施例と同一の効果が得られる。

他方、第5図図示の曲げ加工ロボットは、平板の加工対象41を所望の曲面を有するものに加工するものである。曲げ加工ロボットは、定盤42上に設置される平行な2本のレール43と、このレール43上に走行自由に載置されたロボット本体44と、制御装置45とから構成され、ロボット本体44は台車46と、この台車46に起立された門形のフレーム47と、このフレーム47の水平ビーム48に揺動自由に垂設された支持アーム49と、この支持アーム49の下端に枢軸50

したがつて、本実施例によれば、たわみ角度が場所によつて異なつていゝ場合であつても、位置情報に対応させてたわみ角度を計測し、これに追従させて移動速度 V を制御することができることから、極めて容易に且つ精度よく不均一な残留歪をも除去することができるという効果がある。

一方、第4図図示の歪取りロボットは定盤式のものであり、加工対象11は搬送ローラ31によつて、歪取りロボットの所定位置に搬送されるようになっていゝ。歪取りロボットは、枠状に組まれた2本のレール32と、このレール上に走行自由に架設されたビーム33と、このビーム33に揺動自由に取り付けられた台車34と、この台車34に回転自由に取り付けられたT字形の回転ヘッド35と、この回転ヘッド35に取り付けられたバーナ36およびセンサ37と、制御装置38とを備えて構成されていゝ。なお、バーナ36とセンサ37は回転ヘッド35に逆向きに取り付けられており、回転ヘッド35を180°回転させることによつて、選択的に加工対象11に対向さ

を介して水平方向に延在させ、且つ上下方向に揺動自由に取り付けられたバーナアーム51と、バーナアーム51の先端に取り付けられたバーナ52およびバーナ52と加工対象41の間隙を規制する誘導輪53と、前記ビーム48に平行させてフレーム47の上下方向に昇降自由に設けられたセンサビーム54と、このビーム54に所定の間隔を有して取り付けられた複数のセンサ55と、を有して形成されていゝ。なお、符号56はロボット本体44と制御装置45とを接続して設けられる電線ケーブルおよび燃料供給用チューブである。

このように構成されることから、加工対象41に設定された初期位置の加熱線的一端にバーナ52を移動させ、設定された角変形量 ϕ の目標値に基づいて移動速度 V を演算し、この値に基づいてバーナ52を移動させながら加工対象41を加熱する。これによつて加工対象41はその加熱線において所望の角度曲折される。つづいて、センサ55により位置を計測しながら、ロボット本体44をレール43方向に移動させて次の加熱線的一端に

バーナ52を移動させ、前述と同様に加工対象41を加熱する。このようにして、予め定められたプログラム等に従って加工対象41の所定線状領域を加熱することにより、所望の曲げ加工を行なうことができるのである。

したがって、本実施例によれば、主たる制御量がバーナの移動速度 V だけであることから、制御が簡単化されるため、極めて高精度で所定の曲げ加工を自動的に行なわせることができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、加熱ヘッドの移動速度を制御するという簡単な制御によつて、所望の角変形を高精度で行なわせることができ、これによつて、残留歪除去又は曲げ加工等の線状加熱加工を自動化することができるといふ効果がある。

4. 図面の簡単な説明

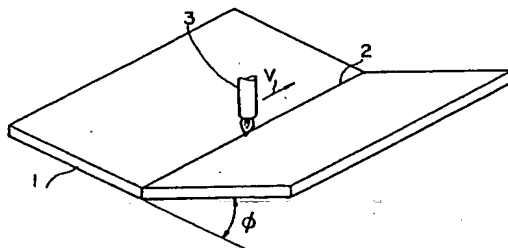
第1図は本発明を説明するための一実施例の概念図、第2図は本発明にかかる角変形量と移動速度との関係を示す線図、第3図、即ち4図はそれぞ

れ本発明の適用された歪取りロボットの一実施例の構成図、第5図は本発明の適用された曲げ加工ロボットの一実施例の構成図である。

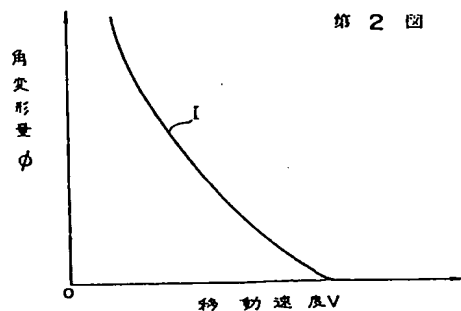
1…金属板、2…加熱線、3…バーナ。

代理人 弁理士 鶴 沼 辰 之
(ほか1名)

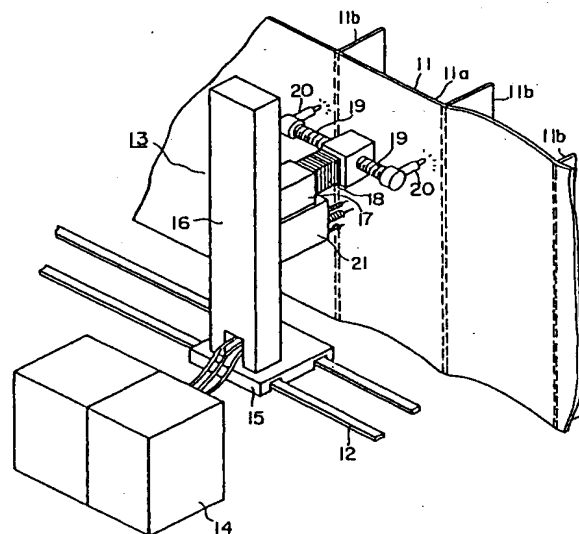
第1図



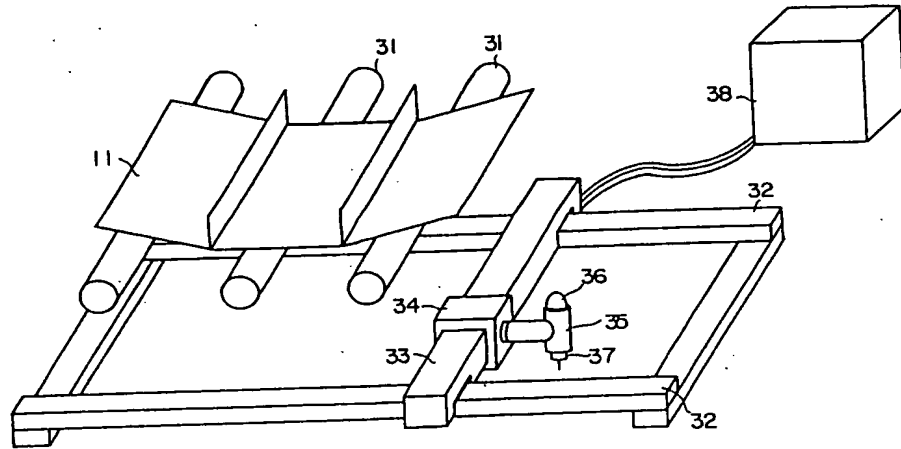
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図

